

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-260022

(43)Date of publication of application : 12.11.1987

(51)Int.CI.

C21D 9/52

B21B 45/02

(21)Application number : 61-101819 (71)Applicant : ISHIKAWAJIMA HARIMA  
HEAVY IND CO LTD

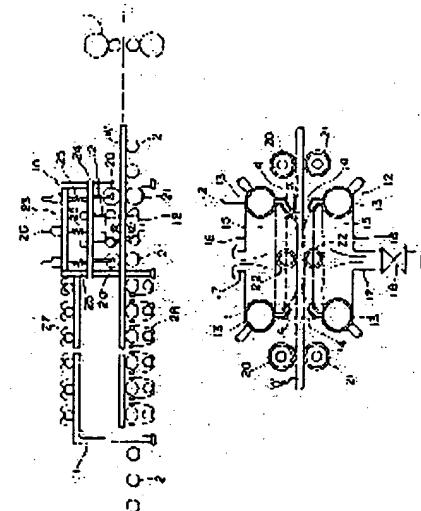
(22)Date of filing : 01.05.1986 (72)Inventor : TAKEUCHI OSAMU

## (54) STEEL SHEET COOLER

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To enable the smooth cooling treatment of a steel sheet cooler of a continuous quick cooling section and laminar cooling section, and providing nozzle units which inject cooling water at a prescribed angle to the steel sheet to the continuous quick cooling section in such a manner that the space therebetween can be adjusted above and below.

**CONSTITUTION:** The steel sheet W emitted from a rolling mill 1 is conveyed by rolls 2 and is cooled in the continuous quick cooling section 10 and the laminar cooling section 11. A pair of the upper and lower slit nozzle units 12 are provided to the continuous quick cooling section 10. A pair of spray pipes 13 which face each other are provided to the units 12 forward and backward in the longitudinal direction of the steel sheet W. Slit nozzles 14 having the prescribed angle  $\alpha$  to the surface of the steel sheet W are provided to the steel sheet W side sections of the respective spray pipes 13 in the direction where the nozzles face each other. The upper nozzle unit 12 is vertically moved by a lifting mechanism 23 according to the thickness of the steel sheet. Laminar nozzles 27 are provided above and spray nozzles 28 below in the laminar cooling section 11. A wide range of cooling rate are thereby assured and the treatment such as accelerating cooling and hardening are smoothly executed.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

## ⑪ 公開特許公報 (A) 昭62-260022

⑫ Int.Cl.

C 21 D 9/52  
B 21 B 45/02

識別記号

102  
320

厅内整理番号

7371-4K  
A-8315-4E  
D-8315-4E

⑬ 公開 昭和62年(1987)11月12日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 鋼板の冷却装置

⑮ 特願 昭61-101819

⑯ 出願 昭61(1986)5月1日

⑰ 発明者 竹内修 東京都千代田区大手町2丁目2番1号 石川島播磨重工業

株式会社内

⑱ 出願人 石川島播磨重工業株式 東京都千代田区大手町2丁目2番1号  
会社

⑲ 代理人 弁理士 志賀正武 外2名

## 明細書

## 1. 発明の名称

鋼板の冷却装置

## 2. 特許請求の範囲

鋼板の表面に冷却水を吹き掛けることによつて、該鋼板を冷却する鋼板の冷却装置において、鋼板の長手方向に対して前後に互いに対向して設けられ、かつ該鋼板の表面に向かつて所定の角度で冷却水を噴射するノズルユニットを、上記鋼板の上下に少なくとも各1組配置すると共に、上記鋼板の上方に配置されたノズルユニットを昇降させる昇降機構を該ノズルユニットに設ける一方、上記ノズルユニットの後段に、所定数のラミーノズルとスプレイノズルとからなる冷却部を備えたことを特徴とする鋼板の冷却装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 「産業上の利用分野」

本発明は、圧延機で圧延された直後の保熱鋼板を冷却水の量を変えることにより、所定の冷却速

度で、所定の温度まで冷却して、加速冷却、焼入れ等の処理を行なう鋼板の冷却装置に関する。

## 「従来の技術」

従来におけるこの種の冷却装置の構成例を第6図に示す。

図においてロは冷却対象の鋼板であり、圧延機1を出た鋼板ロはロール2上を図中の左方向に移動する。冷却装置は、このような鋼板ロの上方位側に、その鋼板ロの上面に向かつて冷却水を吹き掛けするラミーノズル3を備え、また鋼板ロの下方位側に、その鋼板ロの下面に向かつて冷却水を吹き掛けするスプレイノズル4を備えている。ロール2で送られてきた鋼板ロが、ラミーノズル3の下方に到達すると、ラミーノズル3とスプレイノズル4から冷却水を同時に吹きかけて、該冷却水により、停止中の、あるいは低速で移動中の鋼板ロが冷却されるようになつてゐる。

## 「発明が解決しようとする問題点」

しかしながら、上記のような従来の冷却装置には、次のような問題があつた。

①ラミナーノズル3は、鋼板Wの表面から1mm～1.8mmと高い場所に設置しており、また下部のスプレイノズル4同様ノズルピッチ(50～200mm)を有するため、冷却速度(率)が小さく、厚さ25mmの鋼板Wに対し15°C/s～7°C/s以上の冷却速度は得られなかつた。

②また、冷却水は鋼板Wの表面に広がり、鋼板Wの両端から流れるため、その両端部においては冷却コントロールが全くできず、冷却の不均一を生じさせる。このため、従来は鋼板Wの幅方向にもゾーン区分を行ない冷却制御を行なつてゐる。  
③上記のために戻水を生ずるから、逆流的に鋼板Wを冷却できず、バッテ冷却であり、冷却水を多量に必要としている。

④鋼板Wの水冷速度、冷却停止点については、冷却水量と弁の開閉操作によつてあり、また单一径ノズルを使用しているため、水試制御(水量0.4～0.8m³/mm・kg)は1/2と笑かつた。

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、例えば、厚さ25mmの

ユニット及び該ノズルユニットを昇降させる昇降機構を有する逆流急冷部と、該逆流急冷部の後段に配盤され、ラミナーノズル及びスプレイノズルを有する冷却部とを適宜組合せて鋼板の冷却を行なうことによつて、広範囲の冷却速度を確保して、加速冷却、焼入れ等の処理を円滑に行なう。

#### 「実施例」

以下、第1図ないし第5図に基づいて本発明の一実施例を説明する。

第1図は本発明の鋼板の冷却装置の概要を説明するものである。この冷却装置は、圧延機1の後段(下流)側において、ロール2で搬送されてくる冷却対象の鋼板Wの搬送道路に設置されており、逆流急冷部10とラミナー冷却部11とからなるものである。

上記逆流急冷部10には、上記鋼板Wの上下の表面から所定距離離れた位置において、上下一対のスリットノズルユニット12が設置されている。これらのスリットノズルユニット12は、鋼板Wの長手方向に対して前後に互いに對向して設けら

れ、鋼板Wに対し7°C/s～35°C/s程度の広い冷却速度範囲を確保でき、しかも、逆流、連続+バッチ、バッチの3種の換熱を行なうことができる上に、効率良く冷却できる鋼板の冷却装置を提供することにある。

#### 「問題点を解決するための手段」

上記目的を達成するために、本発明は、鋼板の長手方向に対して前後に互いに對向して設けられ、かつ該鋼板の表面に向かつて所定の角度で冷却水を噴射するノズルユニットを、上記鋼板の上下に少なくとも各1組配盤すると共に、上記鋼板の上方に配盤されたノズルユニットを昇降させる昇降機構を該ノズルユニットに設ける一方、上記ノズルユニットの後段に、所定数のラミナーノズルとスプレイノズルとからなる冷却部を備えたことを特徴としている。

#### 「作用」

本発明の鋼板の冷却装置にあつては、鋼板の上下にそれぞれ互いに對向配盤され、該鋼板の表面に向かつて所定の角度で冷却水を噴射するノズル

れた一対のスプレイパイプ13と、各スプレイパイプ13の、上記鋼板W側の部位に、互いに對向する方向に向かつて、鋼板Wの表面と所定の角度αをなすスリットノズル14などを備えたものである。このスリットノズル14は、スプレイパイプ13の長手方向に逆流的に延びるようなスリット状に形成されており、各スリットノズル14から冷却水が噴射角α=5°～45°でカーテン状に噴水されるように設定されている。

上記鋼板Wの上方に位置する上部ノズルユニット12の一対のスプレイパイプ13の上部には、両スプレイパイプ13間の領域の上方を経てその領域内に水溜め15を形成する隔壁板16が設けられている。そして、この隔壁板16の中央部には排水口17が形成されており、水溜め15内の冷却水を隔壁板16の上部に排出するようになつてゐる。

一方、鋼板Wの下方に位置する下部ノズルユニット12は、上記上部ノズルユニット12と同様の構成のものが上下対称的に備えられている。す

なわち、鋼板 $\pi$ の上下同一場所に、同様の冷却機構、スプレイパイプ13、スリットノズル14、水溜め15、隔壁板16、排水口17が備えられている。さらに、下部ノズルユニット12の排水口17には、必要に応じて水位調節用の弁18が設置されている。また、上記各ノズルユニット12の両側部には、各々仕切壁19が設けられており、これら上下の仕切壁19は、凹凸式、スリ合せ式、インフレートシール式等、互いに密接して、上記冷却水が各ノズルユニット12の両側部から吹ふとんど、あるいは全く漏れないように設定されている。

ところで、本実施例においては、鋼板 $\pi$ を逆流的に搬送するために上記各ノズルユニット12の前後に上下対のロール20、21が装備されている。また、上記各スリットノズル14間距離が長い場合(例えは1m以上)には、該各スリットノズル14間に必要本数の荷付ロール22を設けて、鋼板 $\pi$ の変形を防止し、他方水溜を円滑に流すようにするのが望ましい。さらに、長い冷却機構を

必要とする場合には、上記各ノズルユニット12を直列に複数個配列して対応することができる。

また、上記上部ノズルユニット12には、この上部ノズルユニット12を上下に移動するための昇降機構23が設置されている。この昇降機構23は、上記上部ノズルユニット12及び各上部ロール20を支持する昇降ビーム24と、この昇降ビーム24に設けられ、かつ、各上部ロール20を鋼板 $\pi$ に適正圧力で押し付け、また、鋼板 $\pi$ の変形に応じて上部ノズルユニット12を上下させ、さらに、鋼板 $\pi$ が逆流急冷部10に入つて来る際のショックを吸収するクッション25と、該クッション25を介して昇降ビーム24を上下させる昇降駆26とから構成されている。上記クッション25としては、スプリング、ダンパー、空気圧バネ(またはシリンダー)、及び油圧バネ(またはシリンダー)が使用される。そして、上記昇降駆26としては、電動式ネジねじ、ボルトネジねじ、及び油圧シリンダーが使用される。さらに、上記上部ロール20には、その軸受部にバネを入れる

ことにより、一層円滑に鋼板 $\pi$ 上に密接させることが可能である。

上記ラミナー冷却部11は、従来と同様の構成のものである。すなわち、鋼板 $\pi$ の上方には(高さ1m~2mの位置には)、オーバーフロー式の口径6~20mm程度のラミナーノズル27が多数配列されており、かつ鋼板 $\pi$ の下方には、口径3~10mmのスプレイノズル28が多数設置されている。そして、上記各ノズル27、28の水流は、鋼板 $\pi$ 表面当たり、0.3~1.0m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>・m程度に設定されているが、鋼板 $\pi$ の上面の方が、潜留水があるため、冷却率が大きくなるから、下部ノズル28/上部ノズル27の水量比は、一般に1.2~1.7程度が望ましい。

次に、上記のように構成された鋼板の冷却装置を用いて、圧延機1からロール2で送られてきた鋼板 $\pi$ を冷却する場合について説明する。

まず、圧延機1より出た750℃~1000℃の鋼板 $\pi$ は、ロール2によつて1~100m/mの速度で逆流急冷部10に導入される。この場合、

逆流急冷部10で急速冷却を行なう際には、上記昇降機構23の昇降駆26を作動させて、クッション25及び昇降ビーム24を介して各ロール20を下げ、該ロール20が鋼板 $\pi$ の板厚に応じて上下するようになると共に、各ロール20とともに昇降ビーム24に取付けられた上部ノズルユニット12のスリットノズル14を鋼板 $\pi$ に接近させておく(表面から10~50mmの位置)。これにより、各ノズルユニット12のスプレイパイプ13内に供給された冷却水は、該スプレイパイプ13に設けられたスリット状のスリットノズル14から、対向するスプレイパイプ13間の領域内に向かつて所定の噴射角αで噴出し、鋼板 $\pi$ の表面に吹き掛けられてその面を急速冷却する(25mm板厚に対し25~35℃/s)。この際、上部ノズルユニット12は、上記昇降機構23によって鋼板 $\pi$ の板厚に応じて上下するから、各ノズルユニット12のスリットノズル14は、上下とともに鋼板 $\pi$ の上下面に対して対称の位置に保持され、従つて、鋼板 $\pi$ の上下面は同一冷却速度で均一に冷

却される。また、鋼板 $\pi$ 上部においては、スリットノズル14からの噴水によつて支えることにより、鋼板 $\pi$ に吹き掛けられた冷却水は、水溜り15に溜まり、排水口17の位置まで充満して、排水口17からオーバーフローすると共に、対向するスリットノズル14の外側には流れず、極めて水切りが良い。さらに、鋼板 $\pi$ 下部においても、上部同様隔壁板16があるため、水溜り15に冷却水が充満し、かつ弁18を介して流出する。従つて、逆流急冷部10においては、鋼板 $\pi$ の上下面とも大きな冷却速度を得ることができる。

ところで、冷却水の噴射角 $\alpha$ を $5^\circ \sim 45^\circ$ の範囲に設定したことには次の意味がある。

すなわち、噴射角 $\alpha$ が $5^\circ$ 以下では、水溜め15内の水の圧力のために噴水膜が破れて、水がスリットノズル14の外に流れ出してしまう。また、 $45^\circ$ 以上では、鋼板 $\pi$ に当たつた冷却水が反射して、冷却能力が低下してしまう。従つて、噴射角 $\alpha$ を $5^\circ \sim 45^\circ$ に設定したことにより、鋼板 $\pi$ に吹き掛けられた冷却水は、対向するスプレイ

また、鋼板 $\pi$ の冷却速度を小さくする場合には、上記逆流急冷部10を使用しないで、ラミナー冷却部11のみで冷却する、この場合の冷却方法には次の2通りがある。

第1の冷却方法は逆流式である。この方法においては、逆流急冷部10の上部ノズルユニット12を鋼板 $\pi$ の板厚に応じて下げておくと共に、各ノズルユニット12のスプレイパイプ13への冷却水の供給は停止しておく。これにより、逆流急冷部10の出口側の上下ロール20, 21は、ラミナー冷却部11から流出した水流が圧延機1側(第1図において右側)に漏れるのを防止する水切ロールの役目をはたす。そして、鋼板 $\pi$ はラミナー冷却部11の上下の各ノズル27, 28の間を通過することにより、 $7 \sim 20^\circ\text{C}/\text{s}$ の遅い冷却速度で冷却される。

また、第2の冷却方法は、逆流急冷部10の上部スリットノズル14を鋼板 $\pi$ の表面から1~1.5上方位置に上昇させ、かつ各ノズルユニット12のスプレイパイプ13への冷却水の供給を停

パイプ13間の領域内における鋼板 $\pi$ の表面に向つて高速で流れ、外側に流出することなく、該領域内の全面をカバーして鋼板 $\pi$ を効率良く冷却する。

次いで、上記逆流急冷部10において急速冷却が完了して、表面温度が $200 \sim 400^\circ\text{C}$ に冷却された鋼板 $\pi$ は、ラミナー冷却部11に送かれて、鋼板 $\pi$ の上下部に配設されたラミナーノズル27及びスプレイノズル28により冷却される。この場合、冷却水量は、 $0.3 \sim 1.5 \text{ m}^3/\text{m} \cdot \text{kg}$ と少なくなるが、鋼板 $\pi$ の表面温度が低いため、熱伝導率が大きく、従つて、少ない水量で大きな冷却速度( $10 \sim 35^\circ\text{C}/\text{s}$ )が得られる。そして、冷却する鋼板 $\pi$ の板厚が小さい( $50 \sim 100 \text{ mm}$ 以下)の場合には、そのまま逆流的に鋼板 $\pi$ を通し、また、板厚がこれ以上大きい場合には、ラミナー冷却部11内で前後追を繰り返しながら所要の冷却温度まで冷却する。なお、場合によつては、逆流急冷部10で急速冷却を行なつただけで鋼板 $\pi$ の冷却を完了してもよい。

止した状態で、鋼板 $\pi$ をラミナー冷却部11に高遠( $50 \sim 200 \text{ m}/\text{min}$ )で送り込み、停止させた後、 $0.5 \sim 3 \text{ m}/\text{min}$ の速度で逆流的にまたは前後追させて所要の冷却温度まで冷却させるものである。

上述したように、対向するスリットノズル14から鋼板 $\pi$ の表面に向かつて所定の角度 $\alpha$ で冷却水を噴射する逆流急冷部10と、鋼板 $\pi$ の上下に配設されたラミナーノズル27及びスプレイノズル28を備えたラミナー冷却部11とを適宜組合せることにより、 $7 \sim 35^\circ\text{C}/\text{s}$ の広範囲な冷却速度が得られる。

#### 「発明の効果」

以上説明したように、本発明によれば次の効果を有するものである。

①鋼板の長手方向に対して前後に互いに対向して設けられた逆流急冷部の上下のノズルユニットにより、鋼板の表面に向かつて所定の角度で冷却水を噴射するものであるから、鋼板の表面近くから高速水( $5 \sim 50 \text{ m}/\text{s}$ )が噴出し、蒸気膜が生

せず、急速冷却を行なうことができる。

⑥上記遮断急冷部と、ラミナーノズル及びスプレイノズルを備えた冷却部との組合せにより、7～35℃/sの広範囲な冷却速度を得ることができる。

⑦上部ノズルユニットを昇降機構によつて昇降することができ、かつクッションを備えることができるから、該上部ノズルユニットの使用、不使用が使い分けられると共に、钢板の変形に追従でき、往つて、钢板の变形が悪化の方向に進まず、変形を小さく抑えることができる。

⑧上記遮断急冷部はノズルを対向配置したことにより、良好の水切れが得られ、また直列に複数個設けることにより、ロールの搬送速度、板厚の大きい钢板に対応でき、さらに、冷却停止点を正確に決定できる。

⑨ラミナー冷却部は構造が簡単で安価に製造でき、しかも使用水量が少なくて済み、かつ可動部がない。

⑩また、ラミナー冷却部は上部ラミナーノズル位

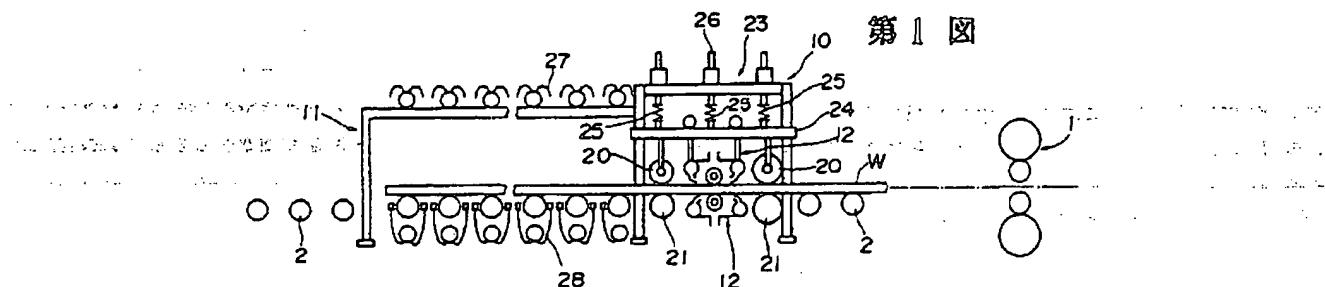
置が高く、変形した钢板が接触干渉することがない。

#### 4. 図面の簡単な説明

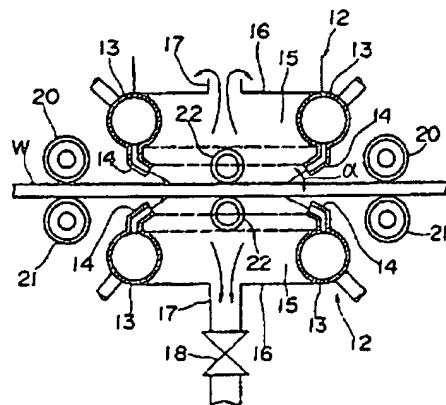
第1図ないし第5図は本発明の一実施例を示すもので、第1図は概略構成図、第2図は遮断急冷部の断面図、第3図は側平面図、第4図はラミナーノズルの説明図、第5図はスプレイノズルの説明図、第6図は従来の冷却装置を示す説明図である。

W……钢板、α……噴射角、10……遮断急冷部、11……ラミナー冷却部、12……シリコンノズルユニット、23……昇降機構、27……ラミナーノズル、28……スプレイノズル、

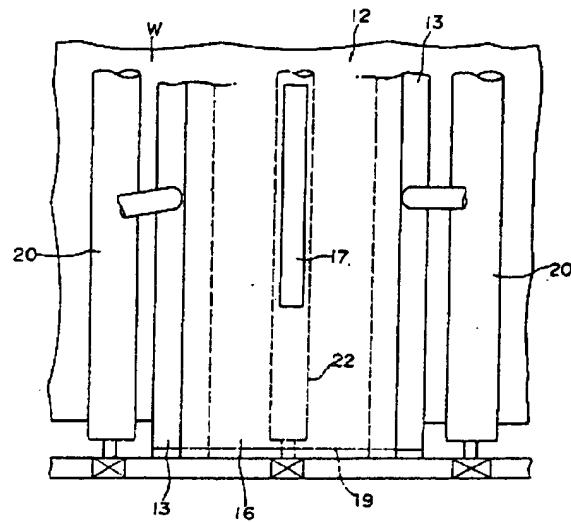
出願人 石川島港島重工業株式会社  
代理人 弁理士 衣賀正武  
弁理士 西辺義  
弁理士 茂谷等



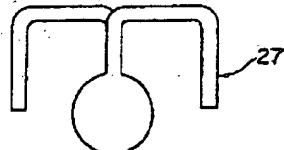
第2図



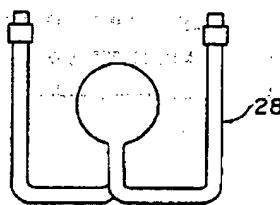
第3図



第4図



第5図



第6図

